

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   8 月 2 7 日  
Date of Application:

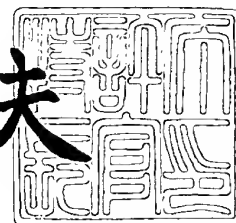
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 4 7 8 3 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 4 7 8 3 1 ]

出      願      人            松 下 電 工 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 1 9 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 6 4 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01350

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25D 11/00

【発明の名称】 ハンマードリル

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社内

【氏名】 橋本 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社内

【氏名】 白谷 真英

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県守山市守山 1 丁目 1 番 1 2 - 3 0 2  
竹村ビル 3 階

株式会社メ

イテック内

【氏名】 横山 峰明

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町大篠原 2 0 2 6 番地  
滋賀小林精工株式会社内

【氏名】 岡田 喜一

【特許出願人】

【識別番号】 000005832

【氏名又は名称】 松下電工株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100087767**【弁理士】****【氏名又は名称】** 西川 恵清**【電話番号】** 06-6345-7777**【選任した代理人】****【識別番号】** 100085604**【弁理士】****【氏名又は名称】** 森 厚夫**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 053420**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9004844**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハンマードリル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータにて回転駆動される中間軸と、中間軸を介して回転が伝達されるスピンドルと、中間軸の回転を運動変換部材を介して受けてスピンドルに対し軸方向の往復動を行って上記スピンドルで保持されたドリルビットに軸方向の打撃衝撃を付加する打撃手段とを備えたハンマードリルにおいて、モータから中間軸までの減速比を変更して上記打撃手段による打撃力を変更する打撃力変更手段を備えていることを特徴とするハンマードリル。

【請求項 2】 打撃力変更手段は、モータと中間軸との間に配した変速手段であって、該変速手段はモータの回転を受けて回転する歯数が異なる複数の軸方向移動自在なギアを中間軸側の歯にばねの付勢によって選択的に係合させるものであることを特徴とする請求項 1 記載のハンマードリル。

【請求項 3】 中間軸側の歯と係合するギアの係合歯は軸方向一方側に側壁を備えていることを特徴とする請求項 2 記載のハンマードリル。

【請求項 4】 中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯はその軸方向長さが一つ置きに異なっていることを特徴とする請求項 2 または 3 記載のハンマードリル。

【請求項 5】 中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯は 1 歯とびに設けられていることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかの項に記載のハンマードリル。

【請求項 6】 中間軸に対して固定されるスリーブに歯が設けられているとともに、このスリーブ上にギア及びギアを付勢するばねが取り付けられていることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかの項に記載のハンマードリル。

【請求項 7】 変速手段は、一对のギア間に配した切換軸を中間軸の軸方向に動かして一方のギアをばね付勢に抗して中間軸側の歯から離すとともに他方のギアをばね付勢で中間軸側の歯との係合位置に動かすものであることを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれかの項に記載のハンマードリル。

【請求項 8】 切換軸は回転中心を中間軸の軸上に位置させた切換つまみに偏

心軸として設けたものであり、切換つまみの 1 8 0 ° 回転で中間軸の軸上の位置を変更するものであることを特徴とする請求項 7 記載のハンマードリル。

【請求項 9】 一対のギアは軸方向に間隔を置いて配設されているとともに、ギア間に中間軸側の歯がいずれのギアとも係合しないニュートラル状態を得るための空間が確保されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記載のハンマードリル。

【請求項 1 0】 一対のギアを夫々付勢するばねの平衡位置がニュートラル状態位置であることを特徴とする請求項 9 記載のハンマードリル。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンクリートの孔明けなどに用いられるハンマードリルに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ハンマードリルは、ドリルビットに軸回りの回転を与えると同時に、ドリルビットに軸方向の打撃衝撃を加えるものであり、該打撃衝撃の付加機構としては、往復動するピストンの動きを空気ばねで支持したハンマーに伝達し、該ハンマーで打撃を行うものが用いられているが、このものでは打撃力の調整ができなかった。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

このために、小径のドリルビットを用いると、その打撃力によりドリルビットが変形したり破損したりしてしまうことがある。また、打撃力が小さいハンマードリルに大径のドリルビットを用いた際には、穿孔スピードを確保することが困難となり、穿孔作業に時間がかかってしまう。

【 0 0 0 4 】

本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、その目的とするところは使用するドリルビットに合わせて打撃力を調整することができるハンマードリル

を提供するにある。

#### 【0 0 0 5】

##### 【課題を解決するための手段】

しかして本発明は、モータにて回転駆動される中間軸と、中間軸を介して回転が伝達されるスピンドルと、中間軸の回転を運動変換部材を介して受けてスピンドルに対し軸方向の往復動を行って上記スピンドルで保持されたドリルビットに軸方向の打撃衝撃を付加する打撃手段とを備えたハンマードリルにおいて、モータから中間軸までの減速比を変更して上記打撃手段による打撃力を変更する打撃力変更手段を備えていることに特徴を有している。運動変換部材までの減速比の変更で打撃力を変更するようにしたものである。

#### 【0 0 0 6】

上記打撃力変更手段は、モータと中間軸との間に配した変速手段であって、該変速手段はモータの回転を受けて回転する歯数が異なる複数の軸方向移動自在なギアを中間軸側の歯にばねの付勢によって選択的に係合させるものであることが好ましく、中間軸側の歯と係合するギアの係合歯は軸方向一方側に側壁を備えていることが好ましい。

#### 【0 0 0 7】

また、中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯はその軸方向長さが一つ置きに異なっていたり、中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯は1歯とびに設けられているのも好ましい。

#### 【0 0 0 8】

中間軸に対して固定されるスリーブに歯が設けられているとともに、このスリーブ上にギア及びギアを付勢するばねが取り付けられているものであってもよい。

#### 【0 0 0 9】

そして、前記変速手段は、一对のギア間に配した切換軸を中間軸の軸方向に動かして一方のギアをばね付勢に抗して中間軸側の歯から離すとともに他方のギアをばね付勢で中間軸側の歯との係合位置に動かすものを好適に用いることができる。

**【 0 0 1 0 】**

上記切換軸は回転中心を中間軸の軸上に位置させた切換つまみに偏心軸として設けたものであり、切換つまみの  $180^{\circ}$  回転で中間軸の軸上の位置を変更するものであることが好ましい。

**【 0 0 1 1 】**

一对のギアは軸方向に間隔を置いて配設されているとともに、ギア間に中間軸側の歯がいずれのギアとも係合しないニュートラル状態を得るための空間が確保されていると、さらには一对のギアを夫々付勢するばねの平衡位置がニュートラル状態位置であると、より好ましい結果を得ることができる。

**【 0 0 1 2 】****【発明の実施の形態】**

以下本発明を実施の形態の一例に基づいて詳述すると、図示例のハンマードリルは、ハウジング 1 内に配した動力源としてのモータ 2 の回転を中間軸 6 0 に伝達し、該中間軸 6 0 の回転をスピンドル 7 を介して出力軸 9 に伝達すると同時に、上記中間軸 6 0 に設けた運動変換部材 6 により、で上記スピンドル 7 に対して軸方向にスライド自在且つ回転自在となっているピストン 8 に往復動を行わせるものであり、このピストン 8 内にスライド自在に配したハンマー 8 0 がピストン 8 の往復動に伴って上記出力軸 9 の後端を打撃する。このハンマー 8 0 は、ピストン 8 とスピンドル 7 とで囲まれた空間内で前後動を行うもので、ハンマー 8 0 の前後は空気ばねとして作用する空気室となっている。

**【 0 0 1 3 】**

上記運動変換部材 6 は中間軸 6 0 と一体に回転するインナーレース 6 1 と、該インナーレース 6 1 に対してボール 6 2 を介して遊転自在となっているアウターレース 6 3 と、アウターレース 6 3 から突設したロッド 6 4 とからなるもので、ロッド 6 4 が上記ピストン 8 の後端に自在継手を介して連結されており、アウターレース 6 3 の回転面が中間軸 6 0 の軸に対して斜行する面となっていることから、中間軸 6 0 及びインナーレース 6 1 が回転する時、アウターレース 6 3 及びロッド 6 4 はピストンに軸方向の往復動を行わせる。

**【 0 0 1 4 】**

前記出力軸 9 の先端にはチャック 10 が設けられており、該チャック 10 を利用して出力軸 9 にドリルビット（図示せず）を装着し、モータ 2 を回転させたならば、ドリルビットはスピンドル 7 を介した回転伝達で軸回りの回転を行うと同時に、ハンマー 80 によるところの軸方向の打撃衝撃が出力軸 9 を介してドリルビットに付加される。

#### 【0015】

モータ 2 から中間軸 60 への回転伝達は、ここでは次の 2 段変速機構を介して行っている。すなわち、図 1 に示すように、モータ 2 の軸 21 には大径部 23 と小径部 24 とを備えたピニオン 22 を装着してある。また、中間軸 60 にはスリーブ 5 を介してピニオン 22 の大径部 23 と噛合するギア 3 とピニオン 22 の小径部 24 と噛合するギア 4 とを取り付けてある。

#### 【0016】

スリーブ 5 は中間軸 60 に対して固着されているのに対して、軸方向に間隔を置いて並んでいる上記ギア 3、4 は、スリーブ 5 の軸方向にスライド自在に且つスリーブ 5 に対して遊転自在となっているもので、両ギア 3、4 間にはリング状のカラー 15 が配設されているとともに、スリーブ 5 の一端に配した止め輪 51 及びばね受け 52 とギア 3 との間にギア 3 をギア 4 側に向けて付勢するばね 53 が配設され、スリーブ 5 の一端に配した止め輪 56 及びばね受け 55 とギア 4 との間にギア 4 をギア 3 側に向けて付勢するばね 54 が配設されている。

#### 【0017】

さらに、スリーブ 5 の軸方向中間部の外周面には歯 50 が設けられており、ギア 3 のギア 4 側の内周部には上記歯 50 と噛み合う係合歯 32 が設けられ、ギア 4 のギア 3 側の内周部には上記歯 50 と噛み合う係合歯 42 が設けられている。

#### 【0018】

ここにおいて、ギア 3 の係合歯 32 とギア 4 の係合歯 42 とは歯 50 に選択的に係合するものであるとともに、上記ばね 53、54 のばね力が平衡する位置（図 4 参照）では、ギア 3、4 間に歯 50 が位置して、ギア 3、4 が共に歯 50 に係合していない状態となっており、ギア 3、4 を後方側（モータ 2 側）に移動させた時、図 3 に示すように、ギア 4 の係合歯 42 が歯 50 と噛み合い、ギア 3、



4 を前方側（運動変換部材 6 側）に移動させた時、図 1 及び図 5 に示すように、ギア 3 の係合歯 3 2 が歯 5 0 と噛み合う。なお、ギア 3, 4 はその軸方向移動にかかわらず、常時ピニオン 2 2 と噛合してモータ 2 の回転が伝達される状態にある。

#### 【0019】

ギア 3, 4 の上記軸方向移動は、ハウジング 1 の外面に配した切換つまみ 1 1 を操作することで行う。この切換つまみ 1 1 はその回転中心から偏心した位置に切換軸 1 2 を有していて、切換軸 1 2 の先端を前記カラー 1 5 に係合させており、切換つまみ 1 1 の回転操作で切換軸 1 2 を移動させたならば、一方のギア 3 (4) はカラー 1 5 を介して押されることばね 3 2 (4 2) に抗して移動し、他方のギア 4 (3) は付勢しているばね 4 2 (3 2) の力で一方のギア 3 (4) に追随する形で移動して、その係合歯 4 2 (3 2) を歯 5 0 に係合させる。切換つまみ 1 1 の操作力を受けて移動するギア 3 (4) が歯 5 0 に係合するのではなく、ばね 4 2 (3 2) の力でギア 4 (3) が歯 5 0 に係合するようにしているものである。また各係合歯 3 2, 4 2 は歯 5 0 と反対側に側壁を備えていることから、歯 5 0 との係合時、その軸方向係合位置は常に同じに保たれる。

#### 【0020】

そして、図 1 (及び図 5) に示すようにピニオン 2 2 の大径部 2 3 に噛合しているギア 3 の係合歯 3 2 がスリーブ 5 の歯 5 0 に係合している時には、モータ 2 の回転が低減速比でスリーブ 5 及び中間軸 6 0 に伝達され、図 3 に示すようにピニオン 2 2 の小径部 2 4 に噛合しているギア 4 の係合歯 4 2 がスリーブ 5 の歯 5 0 に係合している時には、モータ 2 の回転が大減速比でスリーブ 5 及び中間軸 6 0 に伝達される。

#### 【0021】

中間軸 6 0 の回転数が変化するということは、この中間軸 6 0 の回転を運動変換部材 6 を介して受けることで行っている打撃の単位時間当たりの打撃回数も変化するということであり、また、ピストン 8 の往復動に際しての最高速度も変化することから、ハンマー 8 0 を動かす加速度も変化してしまうものであり、よって打撃回数だけでなく、打撃力も変化することになる。

**【 0 0 2 2 】**

このために、ドリルビットとして大径のものをを用いる場合には、中間軸 6 0 に至る減速比を小さくして中間軸 6 0 を高速で回転させることにより、高い打撃力を得ることができ、ドリルビットとして小径のものをを用いる場合には、中間軸 6 0 に至る減速比を大きくして中間軸 6 0 の回転数を下げることで、打撃力も小さくすることができ、従ってドリルビットが小径であっても、ドリルビットが変形したり破損したりすることを無くすることができる。

**【 0 0 2 3 】**

ところで、図 3 ～図 5 から明らかなように、上記切換つまみ 1 1 の回転中心がスリーブ 5 の中心軸を通るとともに、ギア 3, 4 のいずれかがスリーブ 5 の歯 5 0 と係合している状態にある時に切換軸 1 2 がスリーブ 5 の中心軸を通る位置にあるようにしているのは、切換つまみ 1 1 を回転させようとする分力が働かないようにしているためであり、また、図 4 及び図 7 に示すニュートラル位置ではね 5 3, 5 4 の力が平衡するようにしているのは、変速性の向上と、切換つまみ 1 1 の操作に必要な力の軽減、操作方向による切換力の差の解消などのためである。

**【 0 0 2 4 】**

また、ギア 3 の係合歯 3 2 は、図 6 に示すように、軸方向長さが長い係合歯 3 2 a と、歯 5 0 側の一部を切り欠いて軸方向長さを短くした係合歯 3 2 b とを交互に設けることで構成しているとともに、ギア 4 の係合歯 4 2 も軸方向長さが長い係合歯 4 2 a と、歯 5 0 側の一部を切り欠いて軸方向長さを短くした係合歯 4 2 b とを交互に設けることで構成しており、さらにスリーブ 5 外周面に設けた歯 5 0 は、係合歯 3 2, 4 2 に対して一つ置きとなるように半数だけ設けている。

**【 0 0 2 5 】**

これはばね 3 2 またはばね 4 2 の力を受けて回転しているギア 3 またはギア 4 が歯 5 0 側に移動する時、図 8 に示すように、係合しやすくするためであり、また係合が完了すれば、ラジアルがたつきが小さい状態となるようにするためであり、この構成により、変速動作をスムーズにするとともに、損失を少なくして打撃性能を確保しやすいようにしている。

**【0026】**

図9に示すように、歯50を軸方向全長が長い歯50aと、軸方向両端を切り欠いた全長が短い歯50bとを交互に設けたものとしてもよく、この場合、ギア3, 4側の係合歯32, 42は同じ長さのものだけで構成されたものであってもよい。

**【0027】**

なお、切換つまみ11の操作でギア4を運動変換部材6側に移動させた時、ギア4が運動変換部材6やピストン8に接触してしまうことがないようにしてあるのはもちろんのこと、ギア4と運動変換部材6との間に位置するばね54が密着巻状態になるまでギア4が運動変換部材6側に移動することがあっても、ギア4が運動変換部材6やピストン8に接触することがないようにしてある。

**【0028】**

また、モータ2側に小径のギア3を、運動変換部材6（ピストン8）側に大径のギア4を配しているのは、ピニオン22をバランスの良い形状に構成することができるようにして、振れの精度の確保や軸21への圧入部の肉厚の確保を容易とするためである。

**【0029】**

ところで、このハンマードリルにおいては、変速機能を担っているギア3, 4とスリーブ5とばね53, 54及びスリーブ15は図7から明らかなように、一つのアセンブリーブロックとして構成されていることから、図10に示すように、中間軸60に対してキー69による回り止めと止め輪68, 68による軸方向移動の阻止で組み付けるだけで良く、組立性も良好なものとなっている。

**【0030】****【発明の効果】**

以上のように本発明においては、モータにて回転駆動される中間軸と、中間軸を介して回転が伝達されるスピンドルと、中間軸の回転を運動変換部材を介して受けてスピンドルに対し軸方向の往復動を行って上記スピンドルで保持されたドリルビットに軸方向の打撃衝撃を付加する打撃手段とを備えたハンマードリルにおいて、モータから中間軸までの減速比を変更して上記打撃手段による打撃力を

変更する打撃力変更手段を備えているために、打撃力を変更することができるものであり、小径のドリルビットの使用時には打撃力を小さく、大径のドリルビットの使用時には打撃力を大きくすることで、常に安定した穿孔を行うことができる。しかも、打撃力と同時に回転数（トルク）も変更することができるとともに、打撃力を小さくした時には回転数を小さく且つトルクを大きくすることができ、穿孔時の負荷電流を低減することができ、また、ドリルビットに穿孔粉が詰まった場合等においても安定した穿孔を行うことができる。

#### 【0 0 3 1】

そして、上記打撃力変更手段が、モータと中間軸との間に配した変速手段であり、しかも、上記変速手段がモータの回転を受けて回転する歯数が異なる複数の軸方向移動自在なギアを中間軸側の歯にばねの付勢によって選択的に係合させるものである時、歯車の噛み合いを常に良好な状態に保つことができ、また回転停止時に変速操作を行った際に、ギアが中間軸側の歯に当たって係合しない時にも、次の回転開始とともに係合状態に移行するために、スムーズに変速を行うことができる。

#### 【0 0 3 2】

そして、中間軸側の歯と係合するギアの係合歯は軸方向一方側に側壁を備えていると、歯と係合歯との軸方向の位置決めが容易となる。

#### 【0 0 3 3】

また、中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯はその軸方向長さが一つ置きに異なっていると、係合をスムーズにすることができると同時に、係合後はラジアル方向のがたつきを少なくすることができるものとなる。

#### 【0 0 3 4】

中間軸側の歯もしくはこの歯と係合するギアの係合歯が1歯とびに設けられていると、製造が容易でコストを低減することができる。

#### 【0 0 3 5】

中間軸に対して固定されるスリーブに歯が設けられているとともに、このスリーブ上にギア及びギアを付勢するばねが取り付けられているものであれば、これらを一つのアセンブリーブロックとして扱うことができ、組立が容易となる。

**【0036】**

そして、前記変速手段は、一对のギア間に配した切換軸を中間軸の軸方向に動かして一方のギアをばね付勢に抗して中間軸側の歯から離すとともに他方のギアをばね付勢で中間軸側の歯との係合位置に動かすものであると、変速操作及び変速動作を共にスムーズにすることができる。

**【0037】**

上記切換軸は回転中心を中間軸の軸上に位置させた切換つまみに偏心軸として設けたものであり、切換つまみの180°回転で中間軸の軸上の位置を変更するものであると、切換つまみが反力で動いてしまう事態を避けることができる。

**【0038】**

一对のギアは軸方向に間隔を置いて配設されているとともに、ギア間に中間軸側の歯がいずれのギアとも係合しないニュートラル状態を得るための空間が確保されていると、ニュートラル状態を得ることができるだけでなく、係合部分に配するグリスの飛散を無くすることができる。

**【0039】**

さらに一对のギアを夫々付勢するばねの平衡位置がニュートラル状態位置であると、変速性を向上させることができるとともに、変速操作の際の操作力を軽く且つバランスよく配分することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施の形態の一例の要部断面図である。

**【図2】**

同上の断面図である。

**【図3】**

減速比が小さい状態を示すもので、(a)は部分水平断面図、(b)は切換つまみの正面図である。

**【図4】**

ニュートラルの状態を示すもので、(a)は部分水平断面図、(b)は切換つまみの正面図である。

**【図 5】**

減速比が大きい状態状態を示すもので、(a)は部分水平断面図、(b)は切換つまみの正面図である。

**【図 6】**

スリーブとギアの斜視図である。

**【図 7】**

変速用アセンブリブロックの断面図である。

**【図 8】**

(a) (b) (c)はギアとスリーブの係合動作についての説明図である。

**【図 9】**

他例におけるスリーブとギアの斜視図である。

**【図 1 0】**

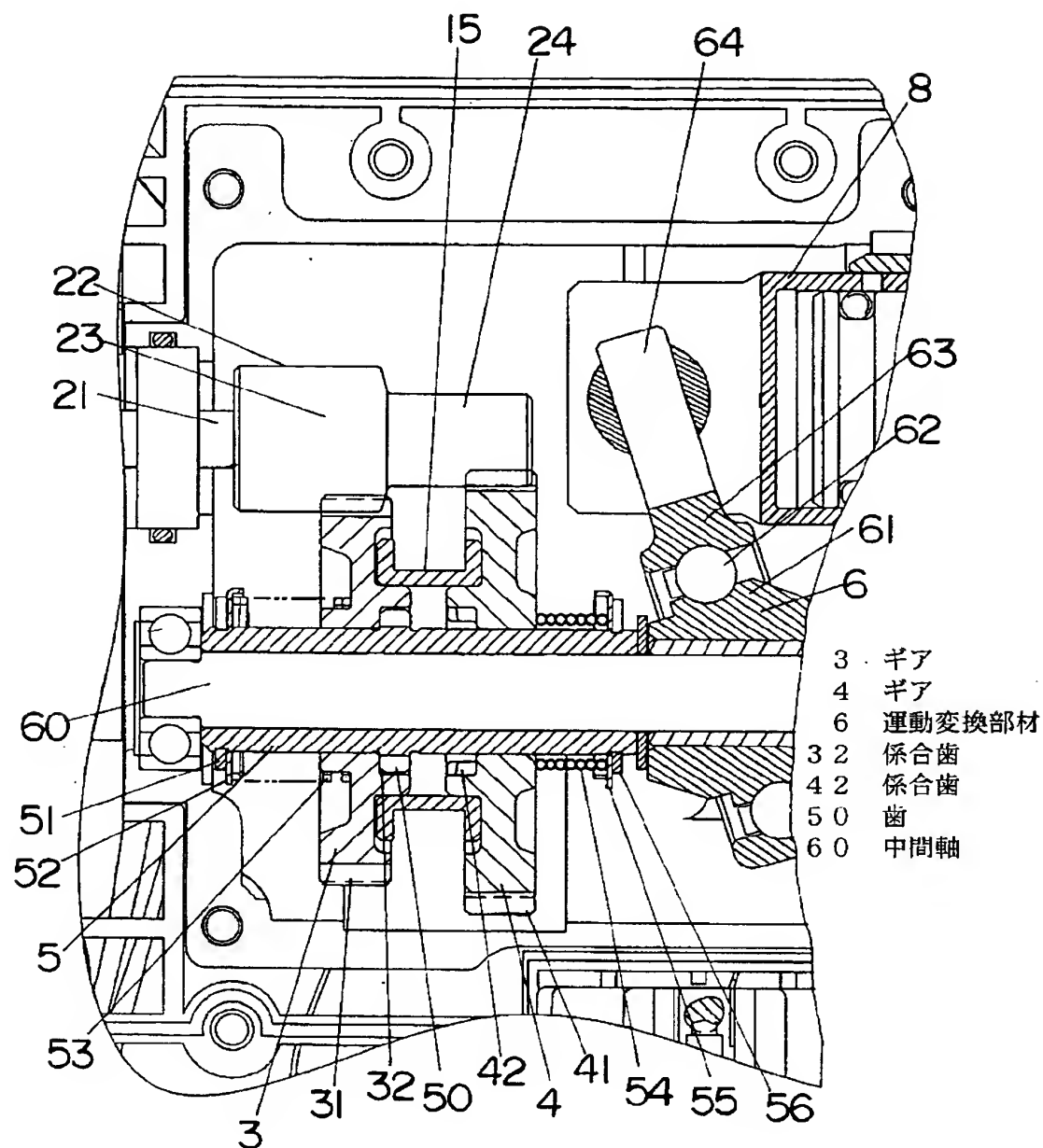
さらに他例の断面図である。

**【符号の説明】**

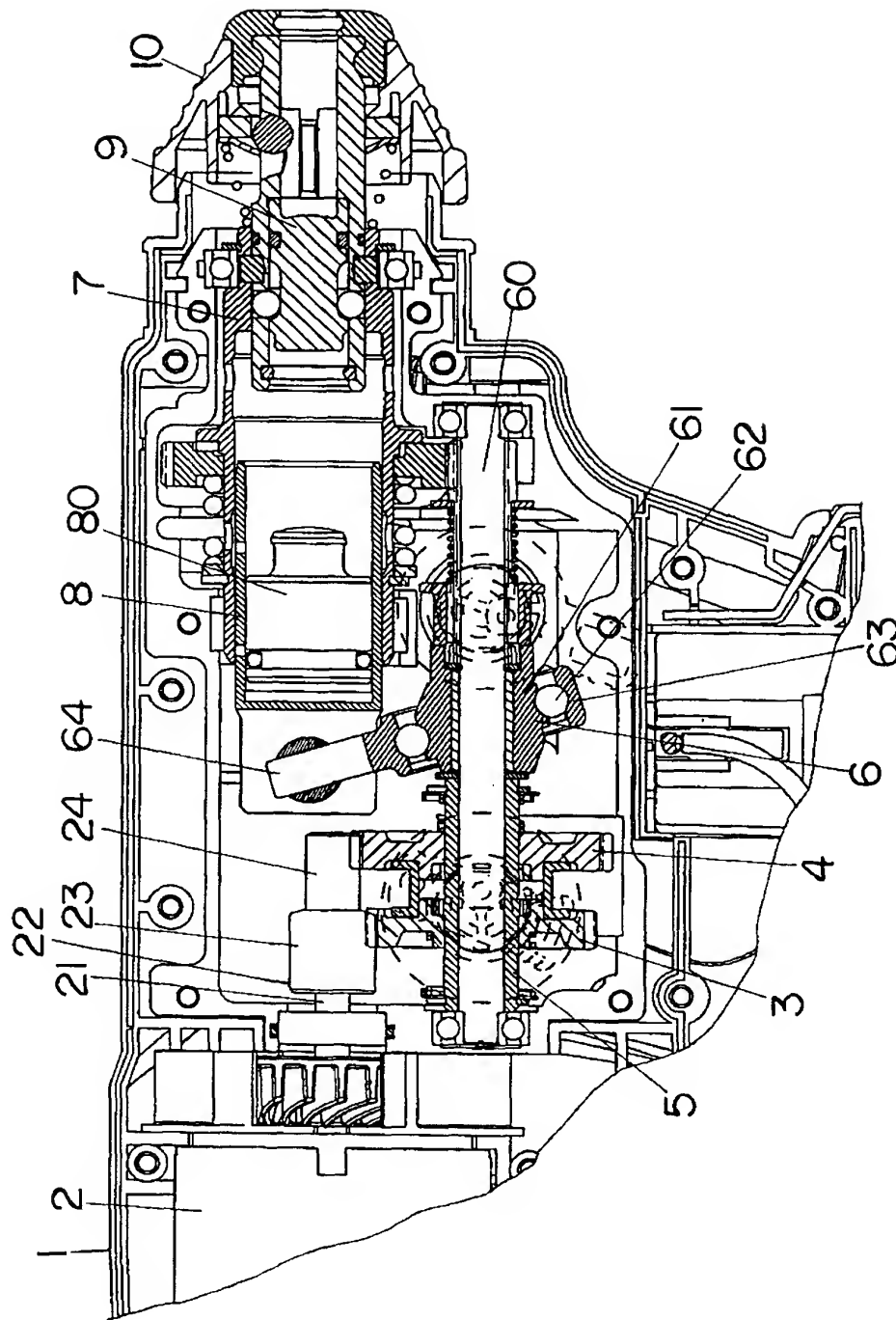
- 2 モータ
- 3 ギア
- 4 ギア
- 5 スリーブ
- 6 運動変換部材
- 7 スピンドル
- 3 2 係合歯
- 4 2 係合歯
- 5 0 歯
- 6 0 中間軸

【書類名】 図面

【図 1】

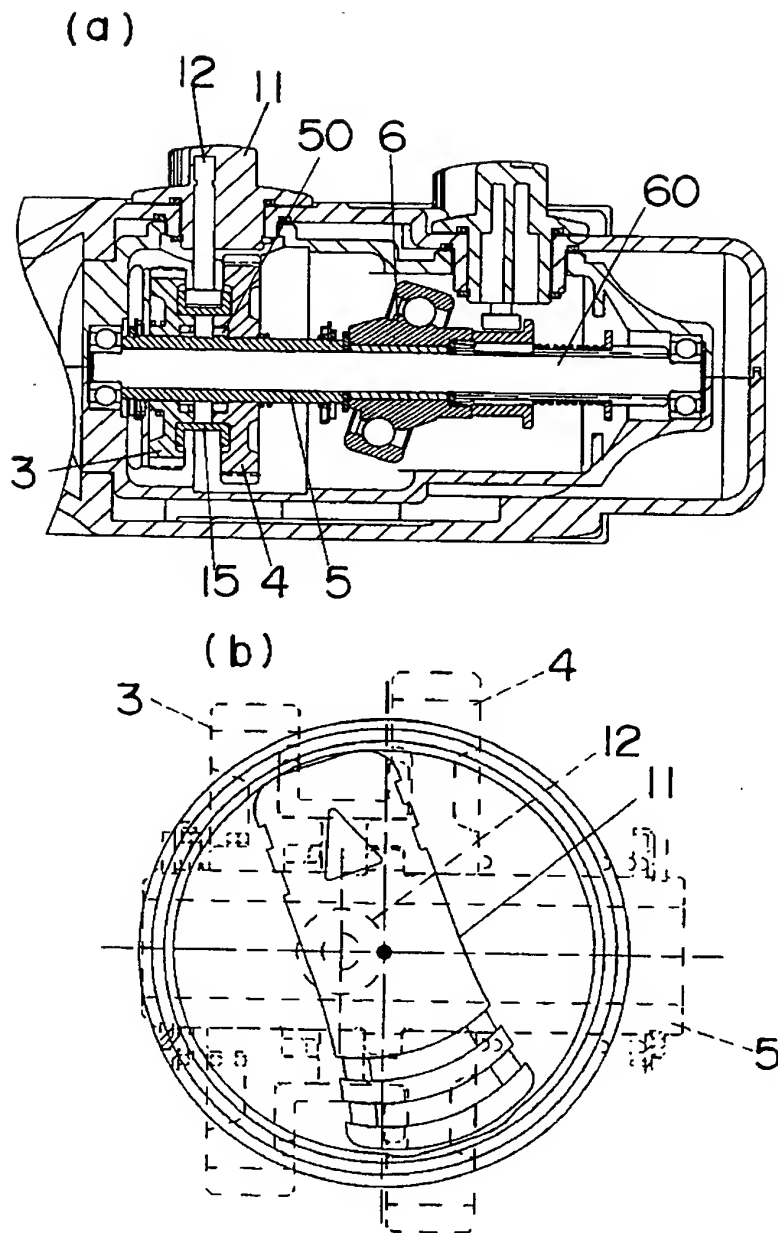


【図 2】

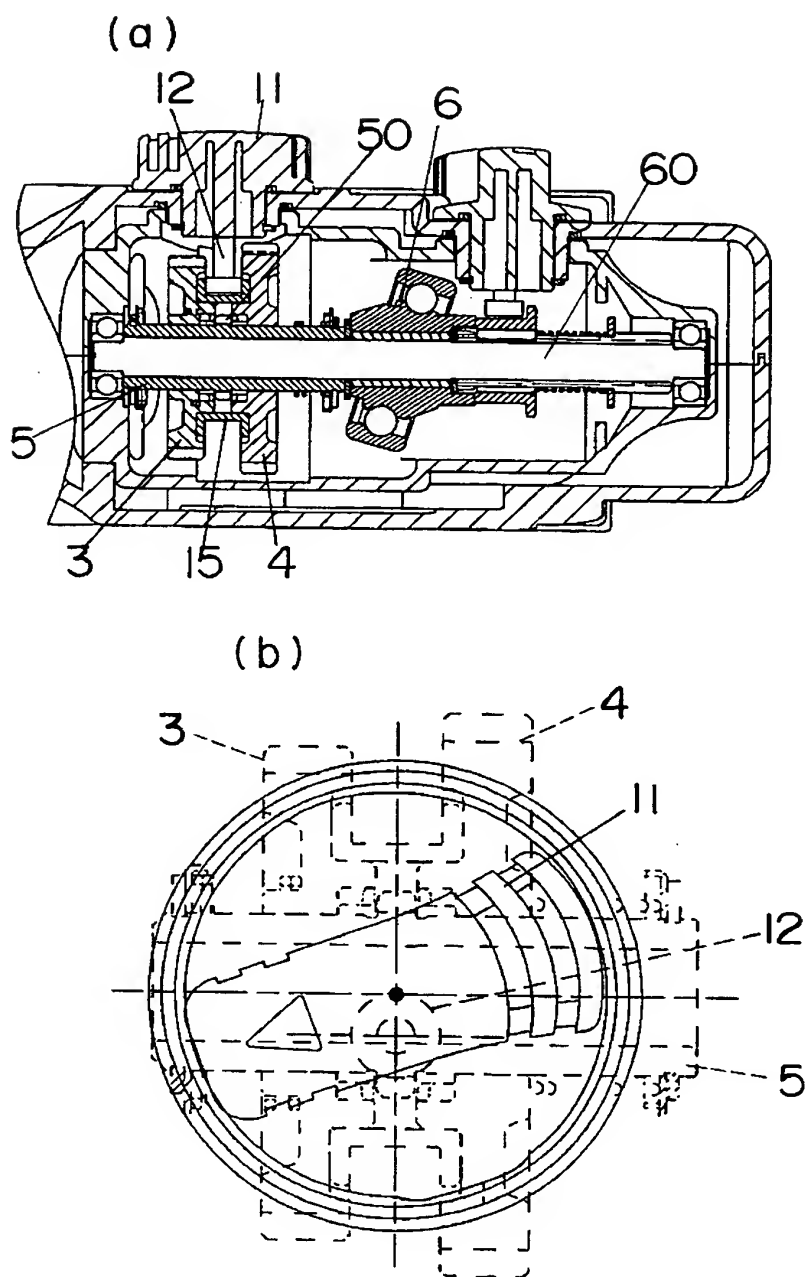




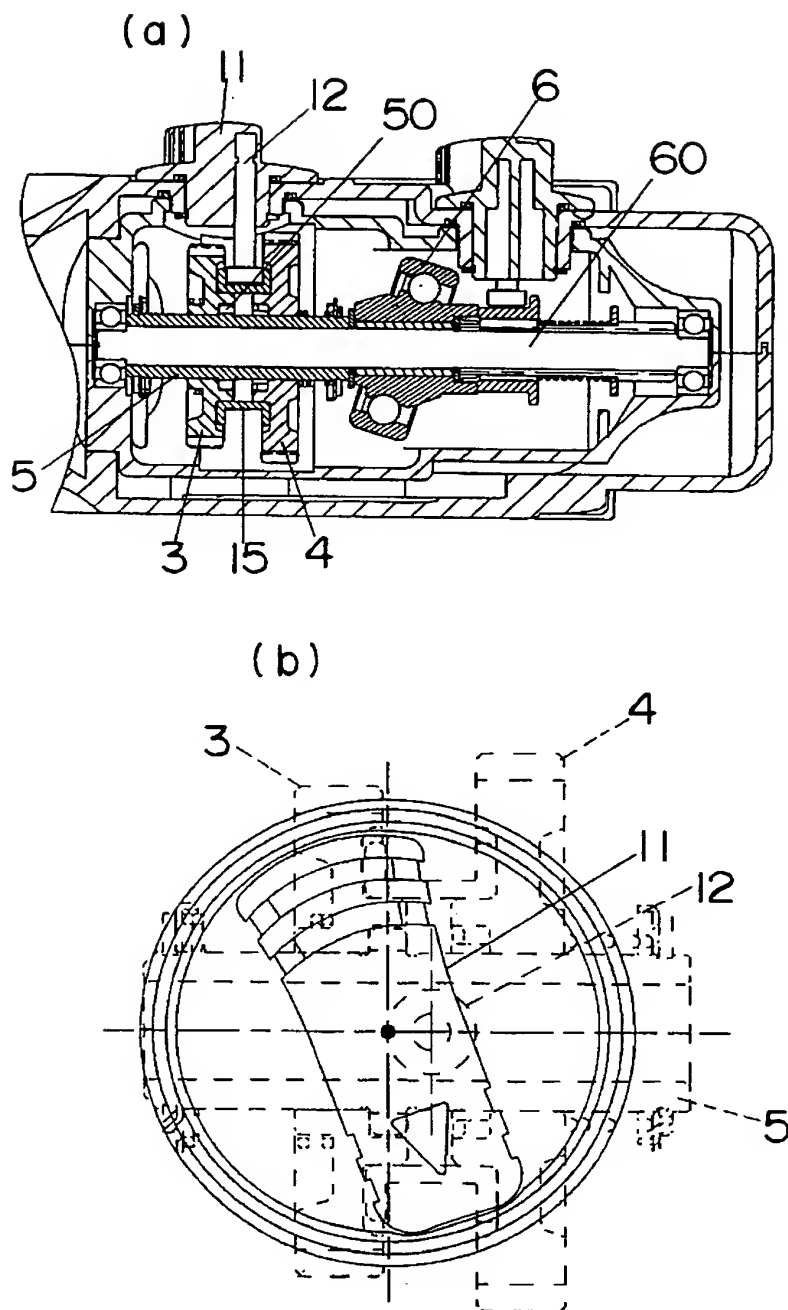
【図 3】



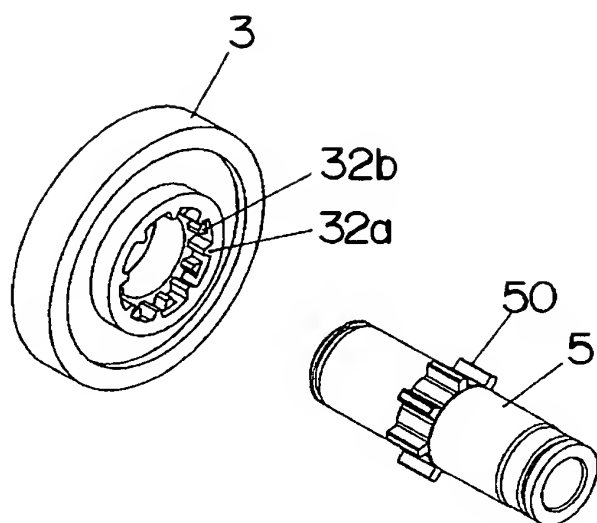
【図 4】



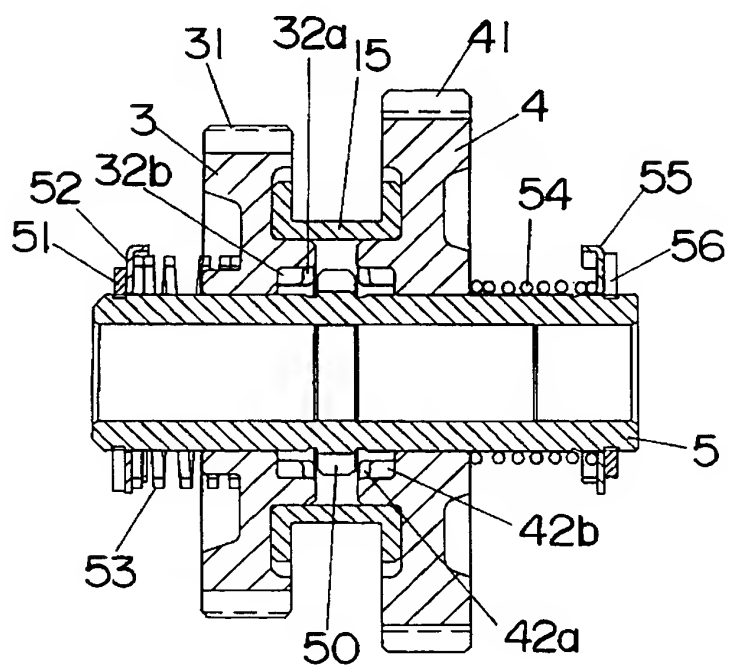
【図 5】



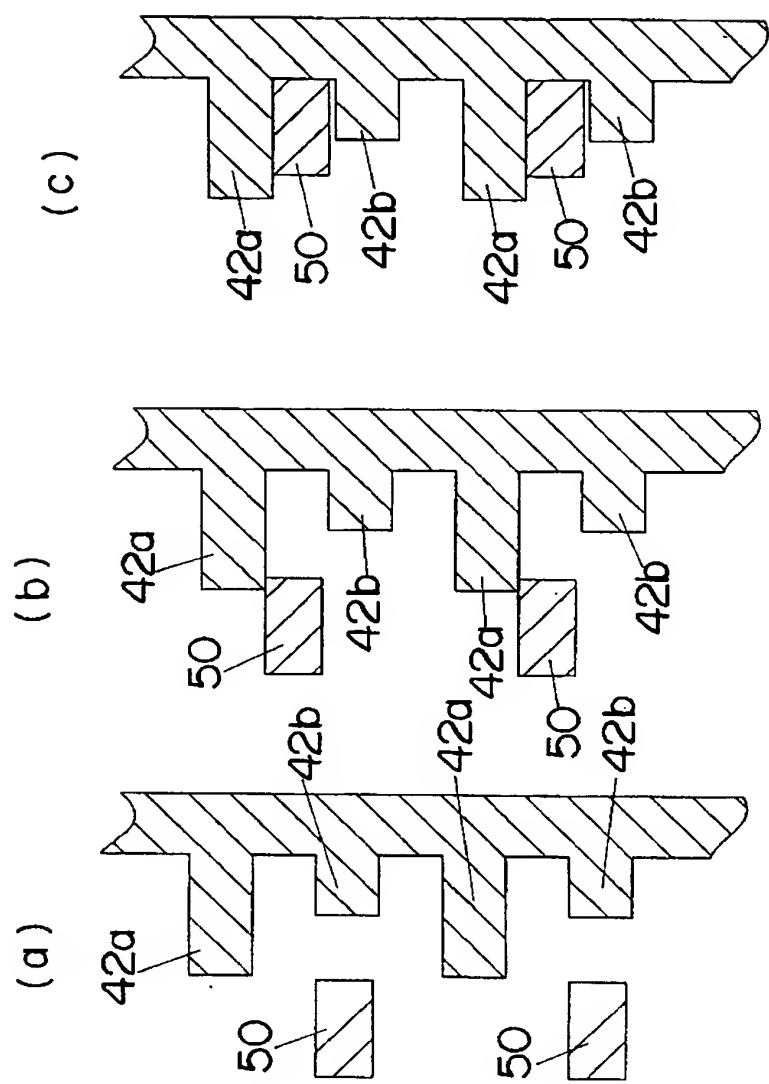
【図 6】



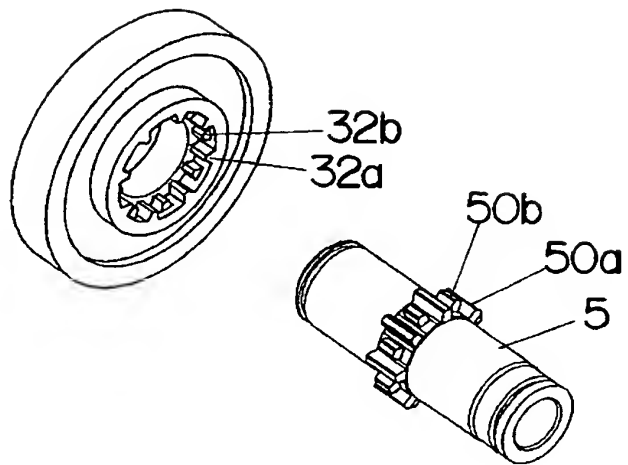
【図 7】



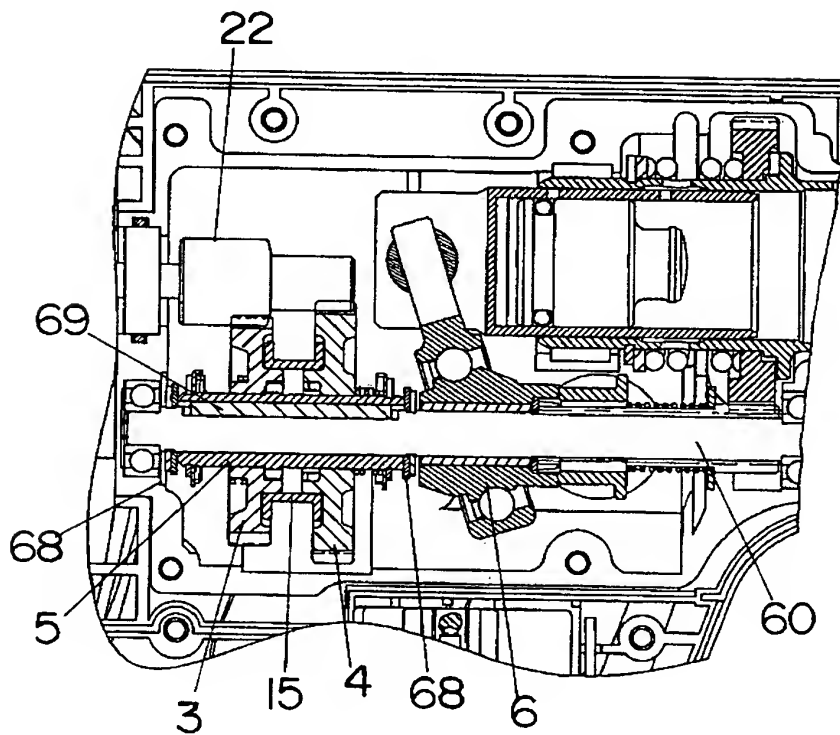
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用するドリルビットに合わせて打撃力を調整する。

【解決手段】 モータ 2 にて回転駆動される中間軸 6 0 と、中間軸 6 0 を介して回転が伝達されるスピンドル 7 と、中間軸の回転を運動変換部材 6 を介して受けてスピンドル 7 に対し軸方向の往復動を行って上記スピンドル 7 で保持されたドリルビットに軸方向の打撃衝撃を付加する打撃手段とを備えたハンマードリルである。モータ 2 から中間軸 6 0 までの減速比を変更して上記打撃手段による打撃力を変更する打撃力変更手段を備える。運動変換部材 6 までの減速比の変更で打撃力を変更するようにしたものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 4 7 8 3 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
新規登録  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社